

# Um experimento à luz da ambivalência: A formação da imagem surrealista através do protótipo da fotografia quântica

*An experiment in the light of ambivalence: The formation of the surrealist image through the quantum photography prototype*

*Un experimento a la luz de la ambivalencia: La formación de la imagen surrealista a través del prototipo de la fotografía cuántica*

Diego Pereira Rezende

Doutor em Artes Visuais pela UFRJ. Atua como pesquisador transdisciplinar: investiga a poética, os processos de criação, da imagem contemporânea.

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro

E-mail: [diegoperezende@gmail.com](mailto:diegoperezende@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4652-8439>

## RESUMO:

A edificação de um “experimento mental” habilita a possibilidade de pensarmos o “protótipo da fotografia quântica” como um artefato detentor de um mecanismo autônomo de formação da “imagem surrealista”. Para isso, em um primeiro momento, analisaremos a “ambivalência” como conceito transdisciplinar e fundamento do nosso trabalho. Em um segundo momento, investigaremos a noção de “imagem surrealista” arquitetada por André Breton e René Magritte. E, em um terceiro momento, abordaremos o funcionamento do “protótipo da fotografia quântica”, publicado na revista *Nature*, em 2014, desenvolvido por cientistas da Academia Austríaca de Ciências.

Palavras-chave: *Ambivalência. Surrealismo. Quântico.*

---

REZENDE, Diego Pereira. Um experimento à luz da ambivalência: A formação da imagem surrealista através do protótipo da fotografia quântica.

PÓS:Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFMG. v.10, n.19: mai.2020

Disponível em <<https://eba.ufmg.br/revistapos>>

201

#### ABSTRACT:

The construction of a "mental experimente" enables us to think of the "prototype of quantum photography" as an artifact that holds an autonomous mechanism for formation the "surrealist image". For this, at first, we will analyze the "ambivalence" as transdisciplinary concept and foundation of our work. In a second moment, we will investigate the notion of "surrealist image" conceived by André Breton and René Magritte. And in a third moment, we will approach the operation of the "prototype quantum photography" published in the *Nature* in 2014, developed by scientists from the Austrian Academy of Sciences.

Keywords: *Ambivalence. Surrealism. Quantum.*

#### RESUMEN:

La construcción de un "experimento mental" permite pensar en el "prototipo de la fotografía cuántica" como un artefacto con un mecanismo autónomo de formación de la "imagen surrealista". Para ello, analizaremos primero la "ambivalencia" como concepto y fundamento transdisciplinario de nuestro trabajo. En un segundo momento, investigaremos la noción de "imagen surrealista", diseñada por André Breton y René Magritte. Y, en un tercer momento, abordaremos el funcionamiento del "prototipo de fotografía cuántica", publicado en la revista *Nature* en 2014, desarrollado por científicos de la Academia Austriaca de Ciencias.

Palabras-clave: *Ambivalencia. El surrealismo. Quantum.*

Artigo recebido em: 03/11/2019  
Artigo aprovado em: 31/01/2020

## 1 Ambivalência: a abertura de uma perspectiva transdisciplinar

Antes de tudo, torna-se preciso transparecer o conceito de *ambivalência*. É preciso limpamos seus significados anteriores no sentido de abordarmos uma nova possibilidade para a palavra. O conceito tem história no campo da psiquiatria e da psicanálise – principalmente, nos estudos precursores de Eugen Bleuler (1857-1939) e, posteriormente, nas observações inovadoras de Sigmund Freud (1856-1939). Porém, não é a partir desse percurso que usaremos a palavra, mas, retornando à fonte da sua composição, utilizaremos, de forma simples e cristalina, sua etimologia. Portanto, *ambivalência*, segundo nossa investigação, significa *ambos valem*, ou seja, ambos elementos possuem a mesma força, a mesma potência, a mesma valência.

*Ambos* o quê? O que quer que haja. É uma abstração vasta e comum aos campos do conhecimento. Desse modo, por exemplo, vale tanto para o que se elabora de modo *surrealista*, como para o que se forma de modo *quântico*. Ou seja, pretendemos afirmar e afinar a *ambivalência* enquanto *conceito transdisciplinar*. Manejemos assim as possibilidades habilitadas pelo amplo conceito de *formação*, elaborado por MD Magno (1938-). Segundo ele, o que quer que haja comparece como *formação* (MAGNO, 2015, p. 198): é um conceito radicalmente geral.<sup>1</sup> Ou seja, um *elemento surrealista* é uma *formação* assim como um *elemento quântico*. Tudo e qualquer coisa que se forma é uma *formação*. Essa generalidade nos interessa do ponto de vista *transdisciplinar* – liberando a mente do encarceramento e dos moldes presentes em nossas disciplinas escolares –, pois podemos admitir em uma mesma abstração *formações surrealistas* e *formações quânticas*.

Além disso, segundo nosso ponto de vista, a noção de *formação* nos disponibiliza uma abertura para pensarmos a *imagem* como uma forma de engajamento surrealista e quântico. Desse modo, ao invés de termos adquiridos pelo campo da *semiótica*, por exemplo, como *signo*, *ícone*, *índice* ou *símbolo*, usaremos um conceito mais abrangente e preciso para a análise das imagens: a *formação*. A *ambivalência* de *formações* se estabelece assim como o holofote conceitual do nosso trabalho, mapeando e guiando o caminho pelos territórios inóspitos da *imagem surrealista* e do *protótipo da fotografia quântica*.

Diante disso, nosso trabalho será didaticamente estruturado de acordo a hipótese apresentada. Em um segundo tópico, investigaremos a noção de *imagem surrealista*, arquitetada por André Breton (1896-1966) e aprimorada por René Magritte (1898-1967). Em um terceiro tópico, abordaremos o funcionamento do *protótipo da fotografia quântica*, presente no artigo “Imagens quânticas com fótons não detectados”,<sup>2</sup> publicado na revista *Nature*, em 2014, desenvolvido por uma equipe de cientistas da Academia Austríaca de Ciências.<sup>3</sup> E, no último tópico, apresentaremos um *experimento mental* que edifica a possibilidade de pensarmos o *protótipo* como um artefato detentor de um mecanismo autônomo de criação da *imagem surrealista*.

## 2 Imagem surrealista: a ambivalência enquanto criação

O termo *surrealismo* – segundo a origem da palavra: super-real, acima do real, para além do real – foi criado, em 1917, por Guillaume Apollinaire (1880-1918), em seu livro *As mamas de Tirésias* que tem como subtítulo *Drama Surrealista*<sup>4</sup>. Aprimorada por Breton, um dos fundadores nucleares do movimento, a *surrealidade* é uma espécie de *realidade absoluta*, que reúne dois estados aparentemente contraditórios: o *sonho* e a *realidade* (BRETON, 2001, p. 28). No total, foram escritos por Breton três manifestos destinados à vanguarda surrealista:<sup>5</sup> o *Manifesto do Surrealismo*, de 1924; o *Segundo manifesto do Surrealismo*, de 1930; e o *Prolegômenos a um terceiro manifesto do Surrealismo ou não*, de 1942. No primeiro manifesto, ele define o *surrealismo* como:

Automatismo psíquico em estado puro mediante o qual se propõe exprimir, verbalmente, por escrito ou por qualquer outro meio, o funcionamento do pensamento. Ditado do pensamento, suspenso qualquer controle exercido pela razão, alheio a qualquer preocupação estética ou moral (BRETON, 2001, p. 40).

Quando Breton abrange o modo de expressão para *qualquer outro meio*, oferece-nos a possibilidade de ampliar as ferramentas surrealistas de invenção: a escrita, a pintura, a fotografia, o cinema, a escultura, a arquitetura e, propriamente, qualquer outro meio são válidos para a aventura surrealista. Complementando a definição, ele esclarece que o surrealismo se baseia em uma crença na *realidade superior* de certas formas de associação negligenciadas, na onipotência do *sonho* e no

---

REZENDE, Diego Pereira. Um experimento à luz da ambivalência: A formação da imagem surrealista através do protótipo da fotografia quântica.

PÓS:Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFMG. v.10, n.19: mai.2020  
Disponível em <<https://eba.ufmg.br/revistapos>>

jogo desinteressado do pensamento. Ou seja, ele descreve um processo de composição que tem o polo de atuação situado em *modestos aparelhos registradores* (BRETON, 2001, p. 42) de derivações do *inconsciente*.

Nos primeiros anos de atuação, esses aparelhos registradores – poetas e artistas surrealistas – exerceram com intensidade duas atividades de composição: a *escrita automática* e a *narrativa dos sonhos*. Ambas as atividades foram proporcionadas pelas práticas freudianas de investigação do *inconsciente*: respectivamente, a livre associação de ideias, que Freud empregou em pacientes com traumas de guerra, e a interpretação do trabalho do sonho.

A matéria-prima freudiana utilizada para o nascimento da psicanálise foi o *sonho*. No sonho, há a formação visual de algo derivado do *inconsciente*, ou seja, a criação de imagens que tem como referência os domínios do inconsciente. Segundo Freud, o *inconsciente* possui características próprias e não habituais quando tomamos o regime da *consciência* como referência.<sup>6</sup> São elas: a *ausência de contradição*, o *processo psíquico primário*,<sup>7</sup> a *substituição da realidade externa pela realidade psíquica*<sup>8</sup> e a *atemporalidade*<sup>9</sup> – dentro dessa última, podemos enfatizar a noção de *atualidade do primitivo*.<sup>10</sup> Ou seja, no inconsciente não há contradição nem negação, os opostos se indiferenciam, portanto, há *ambivalência*: ambos valem.

Em sua primeira obra distinguida como psicanalítica – *A interpretação dos sonhos*, de 1900 –, Freud averiguou o trabalho do sonho com vigor e consistência. Não utilizaremos aqui o método de interpretação freudiana dos sonhos, buscaremos aprofundar uma propriedade marcante revelada por ele a partir da imagem dos sonhos. Em um trecho presente em seu primeiro estudo, Freud assinalou essa característica fundamental do inconsciente: *a ausência de contradição*.

Altamente notável é o comportamento do sonho em relação à categoria da oposição e da contradição. Essa categoria é simplesmente negligenciada; o “não” parece não existir para o sonho. Com especial predileção, as oposições são reunidas ou figuradas numa unidade. O sonho também toma a liberdade de figurar um elemento qualquer pela sua antítese de desejo, de modo que de início não sabemos se um elemento que admite um oposto está contido positiva ou negativamente nos pensamentos oníricos (FREUD, 2016, p. 341).

Nesse trecho, gostaríamos de evidenciar duas formas possíveis de *ambivalência*: quando os *opostos são combinados numa unidade* e quando há a *apresentação de um elemento qualquer pelo oposto desejado*. Nos dois casos, um elemento transporta as propriedades de elementos opostos, mesmo que indiretamente.

Podemos, assim, notar uma característica do inconsciente freudiano presente na noção original de *surrealidade*: a *ausência de contradição*, nesse caso, entre *sonho* e *realidade*. Isso é alegórico quando temos em vista a excitação provocada pela obra freudiana no surgimento do movimento surrealista aparelhado conceitualmente por Breton. Breton era um leitor de Freud e levou profundamente em consideração o aparelho freudiano em torno do inconsciente para a elaboração e para o aprimoramento dos métodos de exploração surrealistas.

No segundo manifesto, publicado em 1930, Breton se propõe a “provocar, do ponto de vista intelectual e moral, uma crise de consciência” (BRETON, 2001, p. 153). Sob o ponto de vista *intelectual*, tratava-se de “pôr à prova, por todos os meios possíveis, e fazer reconhecer a todo preço o caráter artificial das velhas antinomias” (BRETON, 2001, p. 153) e de “arrancar o pensamento a uma servidão cada vez mais dura, repô-lo no caminho da compreensão total, restituir-lhe a pureza original” (BRETON, 2001, p. 154-155). Sob a perspectiva *moral*, tratava-se de “não levar em conta a insuficiente, a absurda distinção entre belo e feio, verdadeiro e falso, bem e mal” (BRETON, 2001, p. 155), destinando-se a “arruinar as ideias de família, de pátria, de religião” (BRETON, 2001, p. 158). Além disso, no segundo manifesto, sob um ponto de vista político, houve a adesão do surrealismo ao “princípio do materialismo histórico” (BRETON, 2001, p. 171) e à “marcha do pensamento marxista” (BRETON, 2001, p. 180). Tais perspectivas, a partir de então, tornaram-se intimamente intrincadas no aparelho surrealista montado por Breton. Logo, tais ideias se desembocaram em um terceiro manifesto surrealista. No entanto, em nosso estudo, para fins de investigação, aprofundaremos o primeiro viés levantado por Breton no segundo manifesto: a crise de consciência sob o ponto de vista *intelectual*. Segundo ele:

Tudo leva a crer que existe um certo ponto do espírito de onde a vida e a morte, o real e o imaginário, o passado e o futuro, o comunicável e o incommunicável, o alto e o baixo deixam de ser percebidos como coisas contraditórias. Ora, seria falso atribuir à atividade surrealista qualquer motivação que não fosse a esperança de determinar esse ponto (BRETON, 2001, p. 154).

Novamente, podemos perceber de modo denso a vibração atávica do aparelho surrealista a partir do aparelho freudiano sobre o *inconsciente*. Revisitemos brevemente algumas características próprias do inconsciente articuladas com a citação acima: *ausência de contradição* – “deixam de ser percebidos como coisas contraditórias” –, *substituição da realidade externa pela realidade psíquica* – “o real e o imaginário” – e *atemporalidade* – “o passado e o futuro”. Portanto, podemos dizer que o *ponto do espírito* que Breton busca determinar se localiza justamente nas profundezas do psíquico, entrando em sintonia com o que Freud chamou de *inconsciente*.

Voltemos ao primeiro manifesto. Nele, Breton nos conta que as palavras *poderosamente reveladoras* de Pierre Reverdy (1889-1960) o levaram a *renunciar definitivamente* seu ponto de vista em direção ao registro automático e livre do pensamento. O que desencadeou, em interlocução estabelecida com Philippe Soupault (1897-1990), na primeira obra *puramente surrealista* (BRETON, 2001, p. 52): i, de 1920. Mas quais seriam essas palavras poderosamente reveladoras citadas por Breton? Reverdy escreve:

A imagem é uma criação pura do espírito. / Ela não pode nascer de uma comparação, mas da aproximação de duas realidades mais ou menos afastadas. / Quanto mais as relações das duas realidades aproximadas forem longínquas e justas, mais a imagem será forte, mais força emotiva e realidade poética ela terá... etc. (REVERDY *apud* BRETON, 2001, p. 35).

Reverdy aborda o nascimento da imagem a partir da aproximação, ou melhor, da reconciliação – do francês *rapprochement* – de duas realidades afastadas. Na continuidade do texto,<sup>11</sup> ausente na citação de Breton, Reverdy descreve que a força da imagem está na emoção que ela provoca. Desse modo, sendo a *analogia* um meio de criação, criamos uma *imagem* nova e forte para a mente ao reunirmos sem comparação, mas com reconciliação, duas realidades remotas que só a mente pôde captar.

De acordo com Breton, a *imagem surrealista* não é evocada, mas sim espontaneamente trazida de vias de penetração nas camadas mais profundas da mente. Logo, o surrealismo “atua sobre a mente à maneira dos entorpecentes” (BRETON, 2001, p. 52). Não há, assim, nenhum grau de controle, premeditação e de captação consciente, mas somente a “necessidade de ‘arrombar o tambor da razão razoante e contemplar-lhe o rombo’ o que levará a esclarecer os símbolos até então imersos

em trevas” (BRETON, 2001, p. 358). Partindo então de Reverdy, Breton descreve que na aproximação de dois termos jorra uma luz particular, a *luz da imagem*, que se faz como função da diferença de potencial de dois condutores:

Cumpra, pois, admitir que os dois termos da imagem não são deduzidos um do outro pela mente tendo em vista a centelha a produzir: eles são produtos simultâneos da atividade que chamo de surrealista, limitando-se a razão a constatar e apreciar o fenômeno luminoso (BRETON, 2001, p. 53).

Além disso, outra imagem que podemos também considerar paradigmática para o desenvolvimento da exploração surrealista está localizada em uma frase de Conde de Lautréamont (1846-1870), parafraseada por Breton: “belo como o encontro fortuito, numa mesa de dissecação, de uma máquina de costura e de um guarda-chuva<sup>12</sup>” (BRETON, 2001, p. 330). Analisando a frase, temos o encontro de dois elementos em um local específico, não conveniente aos mesmos. Tal encontro não se dá pela via da consciência – como estabelecido por Freud. Há algo que une os dois elementos e o lugar onde estão dispostos, esse algo se faz pela aproximação de realidades afastadas em uma realidade além, uma sobre-realidade, ou seja, uma *surrealidade* contida nessa imagem.

Breton desvenda a *imagem*, portanto, como um instrumento fundamental para seu aparelho surrealista de exploração do inconsciente. A imagem se torna uma ferramenta radical, lançando o surrealismo em um vasto itinerário plástico no campo da pintura. A pintura se torna assim um amplo meio de investigação para a aventura surrealista: “ao pintor se oferece um mundo de possibilidades, que vai do abandono puro e simples ao impulso gráfico até à fixação em *trompe-l’oeil*<sup>13</sup> de imagens oníricas” (BRETON, 2001, p. 328). Consequentemente, para além da escrita, desenvolveu-se uma dimensão inventiva na expressão pictórica através do automatismo psíquico e da narrativa dos sonhos.

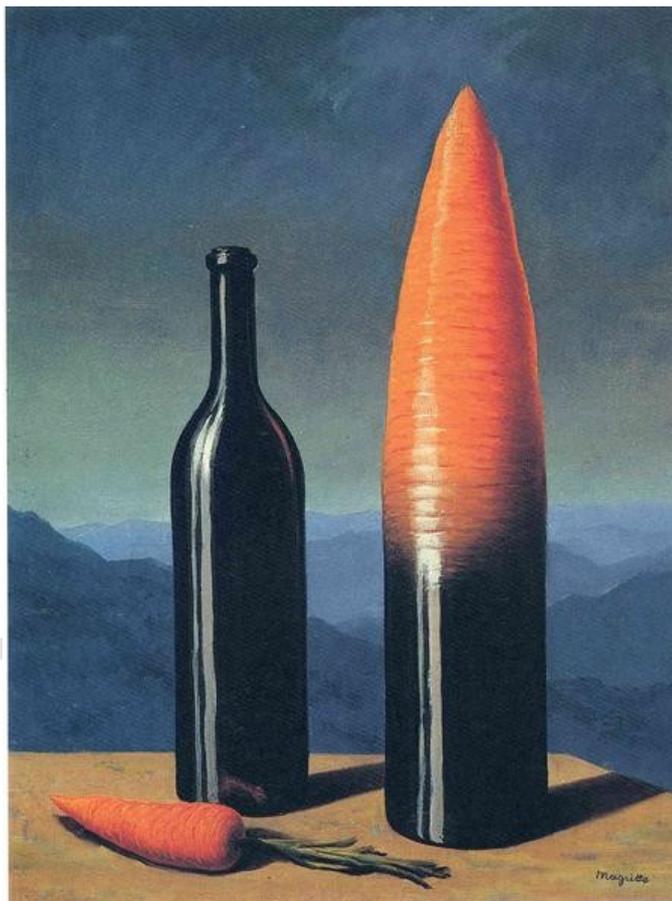
Como levantado por Freud, o *sonho* apresenta a categoria de oposição e de contradição de um modo maleável, sendo possível a combinação de opostos em uma unidade ou a representação de um elemento pelo oposto desejado. O que buscaremos em nossa análise das imagens surrealistas vai justamente nessa direção apontada por Freud, eclodindo no que Breton desvendou enquanto *ponto do espírito*: o lugar onde elementos deixam de ser percebidos como contraditórios. Em outras

palavras, sendo mais precisos, o que procuraremos se realiza na localização de elementos que dão forma a um *duplo* ambivalente. Pois, no nascimento da imagem descrito anteriormente por Reverdy e Lautréamont, o duplo se sistematiza enquanto válvula motora. Portanto, podemos fixar aqui um deslocamento importante. A *ambivalência* toma um terreno mais amplo: não só abrange *elementos opositivos*, mas também *elementos duplos* – que não são necessariamente opositivos. Em suma, em uma dualidade que esteja presente em uma imagem surrealista, ambos os elementos valem igualmente e simultaneamente.

Apresentados os pressupostos, deixemos as imagens falarem por elas mesmas. Para isso, buscaremos analisar a seguir o que designamos *imagem surrealista*: a pintura que influenciou na criação do aparelho montado por Breton em torno da exploração surrealista do inconsciente. Tomaremos o trabalho de Magritte – artista engajado na investigação surrealista da imagem – como escopo de nossa análise.

No quadro *A explicação* (fig. 1), de 1954, podemos ver as imagens separadas de uma *garrafa* e de uma *cenoura* à nossa esquerda e a composição de uma *garrafa-cenoura* à nossa direita. O nome do quadro é irônico: a *explicação*. Ou seja, Magritte nos *explica* com simplicidade como fundir dois objetos que aparentemente e conscientemente não possuem ligação. A ligação entre ambos não se localiza no campo dicotômico e excludente das escolhas conscientes. A intricação se dá em outro lugar – “a existência está em outra parte” (BRETON, 2001, p. 64). A *garrafa-cenoura* composta por Magritte se localiza justamente no *ponto do espírito* que Breton nos apresentou, no qual elementos deixam de ser percebidos como contraditórios. Ponto que originalmente abriga uma só coisa coberta de nomes, onde *garrafa* está intrincada à *cenoura*, onde não há uma separação entre ambas, mas sim a simultaneidade *garrafa-cenoura*.

Magritte “cativa os que estão preparados para se deixar levar pela poesia e pelo envolvimento intelectual. ‘A explicação’ é simples. O que Magritte está a produzir com a ajuda de uma cenoura e de uma garrafa tem lugar apenas dentro de um quadro surreal” (PAQUET, 2000, p. 69). Pois, antes de tudo, Magritte é um pensador, fazendo uso da pintura para tornar os *pensamentos visíveis* (MAGRITTE *apud* PAQUET, 2000).



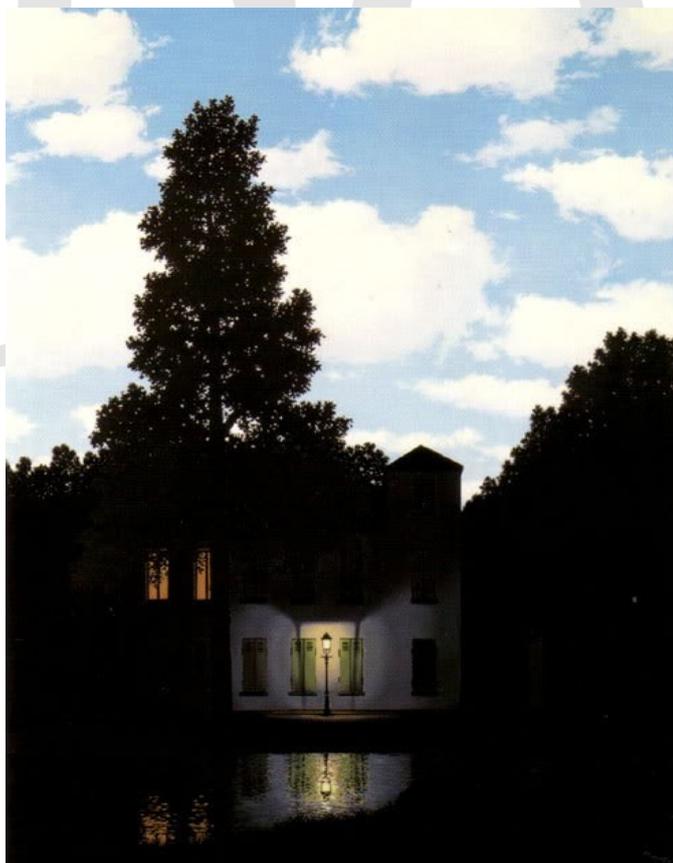
**Fig. 1** - René Magritte, *L'Explication (A explicação)*, 1954. Óleo sobre tela, 80 x 60 cm, Coleção particular.

Sobre *O império das luzes* (fig. 2), também de 1954, o próprio autor nos diz:

Reproduzi diferentes conceitos de *O Império das Luzes*, concretamente uma paisagem noturna e um céu, tal como os vemos durante o dia. A paisagem levamos a pensar na noite, o céu no dia. Na minha opinião, esta simultaneidade de dia e noite tem o poder de surpreender e de encantar. Chamo a este poder poesia (PAQUET, 2000, p. 7).

Portanto, a simultaneidade *dia-noite* e *surpresa-encanto* tem, na poesia, seu poder. No “poema como base inconcreta de criação” (HELDER, 2006, p. 110) e no “poema do conhecimento informulado” (HELDER, 2006, p. 100). No quadro, há um *dia* – formado pelo céu azul e as nuvens brancas – e há uma *noite* – formada pelo escuro da vegetação e pelas lâmpadas acesas fora e dentro da casa –

que não se contradizem. Não há, na pintura, a contradição entre o dia e a noite, mas a simultaneidade: ambos valem! É interessante lembrarmos que há um momento da experiência cotidiana, no dilúculo e no crepúsculo, em que não sabemos muito bem se é dia ou noite, no qual existe um interlúdio que se faz em uma espaço tênue e diante do qual podemos dizer: é *dia-noite*. Magritte se utiliza dessa sensação para compor seu quadro surrealista.



**Fig. 2** - René Magritte, *L'Empire des Lumières (O Império das Luzes)*, 1954. Óleo sobre tela, 146 x 113,7 cm, Bruxelas, Musées Royaux des Beaux-Arts.

Um *copo* e um *guarda-chuva* não são elementos opostos em um primeiro contato. No entanto, se acrescentarmos as utilidades válidas para ambos, obtemos algo em comum: a água. Um copo nos serve para conter a água – torná-la compacta em um espaço para ser bebida, por exemplo – e um guarda-chuva nos serve para espalhar a água – desviar a água da chuva que cairia sobre nossa

cabeça, por exemplo. O que Magritte fez em *As férias de Hegel* (fig. 3), de 1958, foi colocar um copo em cima de um guarda-chuva. Fazendo isso, criou uma situação: caso chova, a água será, no propósito da pintura, compactada e espalhada em um mesmo lugar.



**Fig. 3** - René Magritte, *Les vacances de Hegel* (*As Férias de Hegel*), 1958. Óleo sobre tela, 61 x 50 cm, Coleção particular.

O título do quadro é cômico, Magritte explica:

Pensava que Hegel [Friedrich Hegel (1770-1831)] teria sido muito sensível a este objecto que tem duas funções opostas: ao mesmo tempo, não admitir água (repeli-la) e admiti-la (contê-la). Ele teria ficado satisfeito, creio, ou divertido (como se estivesse de férias) (MAGRITTE *apud* PAQUET, 2000, p. 30).

Magritte era um leitor de Hegel, um dos expoentes da *dialética*<sup>14</sup> filosófica. Walter Benjamin (1892-1940) já havia suscitado que o aparelho surrealista funciona segundo uma *dialética da embriaguez*:

---

REZENDE, Diego Pereira. Um experimento à luz da ambivalência: A formação da imagem surrealista através do protótipo da fotografia quântica.

PÓS:Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFMG. v.10, n.19: mai.2020  
Disponível em <<https://eba.ufmg.br/revistapos>>

Toda investigação séria dos dons e fenômenos ocultos, surrealistas e fantasmagóricos, precisa ter um pressuposto dialético (...) Só devassamos o mistério na medida que o encontramos no cotidiano, graças a uma ótica dialética que vê o cotidiano como impenetrável e o impenetrável como cotidiano (BENJAMIN, 1987, p. 33).

Direcionando as palavras de Benjamin à pintura de Magritte, nada mais *cotidiano* que uma cenoura, uma garrafa, uma casa, uma paisagem, um copo e um guarda-chuva. Podemos avaliar que um dos intuitos de Magritte seria *devassar o mistério* através de elementos cotidianos? Consideramos a afirmativa como resposta para a pergunta. Os *pensamentos visíveis* de Magritte aprimoram o embasamento em relação à *imagem surrealista*, o que nos permite dar o passo seguinte do nosso estudo. Portanto, tendo as derivações ambivalentes da *imagem surrealista* como princípio, podemos agora explorar as potencialidades ambivalentes referentes à *imagem quântica*.

### 3 O protótipo da fotografia quântica: a valência dos fótons não detectados

O artigo “Imagens quânticas com fótons não detectados”, publicado na revista *Nature*, em 2014, desenvolvido por uma equipe de cientistas da Academia Austríaca de Ciências, elabora um *instrumento* fundamental para nossa investigação. Nesse artigo, há a descrição de um *protótipo* que disponibiliza a extração de uma *imagem* a partir de *fótons* que não são detectados: “Nós introduzimos e demonstramos experimentalmente um conceito de imagem quântica que se baseia na indistinguibilidade das possíveis fontes de um fóton que permanece não detectado”<sup>15</sup> (LEMOS *et al*, 2014, p. 1). A extração da imagem se dá por meio do fenômeno do *emaranhamento quântico*.<sup>16</sup>

O que é chamado de *emaranhamento quântico* é um fenômeno debatido conceitualmente e experimentalmente durante décadas. Apesar de não haver um consenso sobre seu *significado*, uma coisa é certa: na prática, ele funciona. Funciona tanto que se tornou uma das bases para os mecanismos da *computação quântica*. Porém, antes da descoberta de suas aplicações tecnológicas, houve uma lenta e gradual discussão teórica em torno do *emaranhamento*. O ponto de partida de tal discussão foi um artigo publicado por Erwin Schrödinger (1887-1961), em 1935. Podemos traduzir suas palavras da seguinte maneira:<sup>17</sup>

---

REZENDE, Diego Pereira. Um experimento à luz da ambivalência: A formação da imagem surrealista através do protótipo da fotografia quântica.

PÓS:Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFMG. v.10, n.19: mai.2020  
Disponível em <<https://eba.ufmg.br/revistapos>>

Quando dois sistemas – dos quais sabemos os estados por seus respectivos representantes – entrarem em interação física temporária devido a forças conhecidas entre eles e quando, depois de um tempo de influência mútua, os sistemas se separarem novamente, eles não podem mais ser descritos da mesma maneira. Eu não chamaria isso de um, mas de o traço característico da mecânica quântica: aquele que reforça sua inteira saída das linhas clássicas de pensamento. Pela interação, os dois representantes se emaranham (SCHRÖDINGER, 1935, p. 555).

Schrödinger é explícito: o traço característico da *mecânica quântica*, que enfatiza seu ponto de fuga da mecânica clássica, é a interação peculiar onde *dois elementos representantes se emaranham*. Nessa afirmação, podemos situar o arquétipo da palavra *emaranhamento*. No entanto, retomemos a descrição do artigo. Nele, quais são os dois elementos representantes expostos? São os *fótons gêmeos*.<sup>18</sup> Em outras palavras, o *emaranhamento quântico* possibilita o compartilhamento de informações de *fótons gêmeos*.

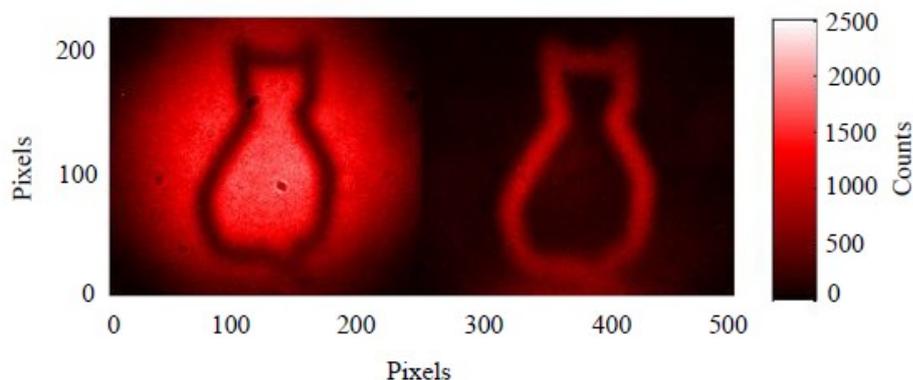
No intuito didático de diferenciar os *gêmeos* e de elucidar melhor a visualização do protótipo, chamaremos os *fótons* de *gêmeos I* e *gêmeos II*. O artifício imagético utilizado foi o desenho de um gato obtido em diferentes materiais – o desenho foi uma homenagem ao *experimento mental* inventado por Schrödinger: o *paradoxo do Gato*.<sup>19</sup>

O mecanismo do protótipo cria pares de fótons em *dois cristais*<sup>20</sup> separados. Desse modo, os *gêmeos I* atravessam um *objeto* (contendo o recorte do desenho de um gato, que será descrito a seguir) e não são detectados, enquanto os *gêmeos II* – que não interagem com o objeto atravessado pelos *gêmeos I* – são detectados em uma câmera capaz de captar a sensibilidade de um *fóton único*. O protótipo, portanto, obtêm a travessia dos *gêmeos I* no objeto e a *imagem* dos *gêmeos II* na câmera. E é justamente no compartilhamento de informações da travessia não visível dos *gêmeos I*, com a visibilidade disponível aos *gêmeos II*, que podemos afirmar e utilizar o *emaranhamento quântico*.

O protótipo permite que o *objeto* (atravessado pelos *gêmeos I*) a ser visualizado na câmera seja opaco ou invisível aos *fótons* detectados (*gêmeos II*). Portanto, os *gêmeos I* podem conter diferentes comprimentos de onda. Por exemplo, o comprimento de onda referente aos *gêmeos II* pode ser da cor *vermelha* (visível à visão humana) e o comprimento de onda referente aos *gêmeos I* pode ser da cor *infravermelho* (não visível à visão humana). O que admite, respectivamente, a captação visível

pela câmera e a utilização de objetos opacos ao vermelho, mas sensíveis ao infravermelho. Sendo assim, a *luz invisível* que passa pelo *objeto* interfere simultaneamente na *luz visível* capturada pela câmera.

Três objetos diferentes são utilizados para manejar o funcionamento do protótipo: um recorte de cartolina,<sup>21</sup> uma placa de silício<sup>22</sup> e uma placa de sílica<sup>23</sup> fundida<sup>24</sup>. Para analisarmos aqui as implicações imagéticas, destacaremos um deles, o desenho do gato gravado em uma *placa de silício*.



**Fig. 4** - Detecção de fótons de 810 nm quando uma *placa de silício* (opaca a 810 nm de luz) com um *gato* gravado de 3 mm de altura foi introduzida como *objeto* (atravessado pelos *gêmeos I*). A escala mostra contagens por pixel (16 x 16  $\mu\text{m}$ ) em um tempo de exposição de 0,5 segundos.

Fonte: LEMOS, G *et al.* Quantum imaging with undetected photons.

Como assinalado no artigo, o protótipo nos disponibiliza iluminar um *objeto* com um comprimento de onda difícil de detectar (o *infravermelho*, por exemplo) e detectar apenas *fótons* de um comprimento de onda mais conveniente (o *vermelho*, por exemplo), para o qual o objeto era opaco ou invisível (LEMOS *et al.*, 2014, p. 11). O que nos direciona a diversas consequências práticas: a utilização do *infravermelho* nos leva a potenciais aplicações em estudos ambientais, em diagnósticos médicos e em outras áreas (LEMOS *et al.*, 2014, p. 12).

É nesse sentido que perguntamos: quais podem ser as potenciais aplicações do *protótipo da fotografia quântica* para o campo das *artes visuais*? E vice-versa: quais seriam as implicações das artes visuais para a ampliação do pensamento em torno do protótipo? Consideremos as perguntas e sigamos a investigação. Pensemos, portanto, aquém das consequências vinculadas à computação, à medicina e à ecologia e foquemos a análise do nosso estudo nas *artes visuais*.

#### 4 Experimento mental à luz da ambivalência

*Experimento mental* é um termo usado em campos abstratos da ciência no intuito de habilitar um exercício imaginativo que possa demonstrar intelectualmente uma experimentação intuitiva que se baseia em uma fundamentação matemática, em uma hipótese paradoxal ou em uma alegoria conceitual. O valor científico de *experimentos mentais* se faz comprovado historicamente em sua utilização como aparelho atuante no território da imagem, da imaginação e do imaginário. Freud, por exemplo, em 1930, buscou analisar a “atualidade primitiva” – característica própria do inconsciente – em uma “fantástica suposição”,<sup>25</sup> um experimento mental de atuação concebido através do seu estudo em torno da topologia psíquica. Em 1935, Schrödinger elaborou um experimento mental conhecido como o *paradoxo do gato* – citado anteriormente em nossa investigação e descrito na nota 19. No mesmo ano, Albert Einstein (1879-1955), Boris Podolsky (1896-1966) e Nathan Rosen (1909-1955) criaram um experimento que contestava o paradigma quântico da época. O experimento mental ficou conhecido como *paradoxo EPR* – iniciais dos sobrenomes de seus inventores –, que tinha uma premissa básica já direcionada em seu título: “Pode a descrição de realidade física feita pela mecânica quântica ser considerada completa?”<sup>26</sup>

Partindo de tais formulações, tomaremos, em nosso trabalho, o termo *experimento mental* seguindo a orientação de Niels Bohr (1885-1962):

Devemos ter claro que, quando se trata de átomos, a linguagem só pode ser usada como na poesia, pois não se trata de expressar precisamente dados objetivos, mas sim de fazer com que o ouvinte conceba imagens na sua consciência e estabeleça ligações mentais (BOHR *apud* HEISENBERG, 1996, p. 54).

Portanto, para fins de conclusão, busquemos a criação de um experimento que conceba imagens e estabeleça ligações mentais, ou seja, pretendemos arquitetar um exercício imaginativo que traga um arranjo possível para as articulações intelectuais desenvolvidas nos tópicos anteriores.

Se, como já demonstramos no tópico 3, o *protótipo da fotografia quântica* contém a simultaneidade entre *visível* e *invisível* em seu próprio sistema, torna-se um instrumento com potencialidades para nossa investigação. Diante disso, o protótipo nos habilita a possibilidade de capturar em uma imagem o *visível* e o *invisível* simultaneamente: quando capturamos o *vermelho* e o vemos com nossos olhos estamos, de modo concomitante, capturando a formação do *infravermelho*, que não enxergamos diretamente com o olhar. Em outras palavras, sendo mais precisos, quando capturamos o *visível* estamos capturando, ao mesmo tempo, o *invisível*.

A afirmação acima já foi escrita de diferentes maneiras por poetas e artistas surrealistas. No entanto, o que temos de autêntico no protótipo da fotografia quântica, e que edifica a base de nossa hipótese, faz-se na instrumentalização da ambivalência *visível-invisível*. Ou seja, o protótipo transporta em seu funcionamento uma ferramenta de ambivalência formadora de imagens: a imagem se forma, por exemplo, através da ambivalência *vermelho-infravermelho*. Não há contradição: um *fóton* está emaranhado ao outro e compõe imagens em concomitância. Logo, o *fóton* que não é detectado vale tanto quanto o *fóton* que é detectado. Dizendo de outro modo: quando abordamos o *protótipo da fotografia quântica*, estamos falando de um aparelho que funciona de acordo com a propriedade de *fótons gêmeos*. Como vimos, *fótons gêmeos* são formações quânticas que possuem ambivalência: ambos valem mesmo quando apenas um deles é detectado.

Considerando tais pressupostos, tomemos uma direção mais abstrata. Por meio da elucidação da *ambivalência* como um *conceito transdisciplinar*, buscaremos analisar os pontos de transição que existem entre o ambivalente funcionamento do protótipo da fotografia quântica e o ambivalente mecanismo de criação surrealista. Lembremos das possibilidades habilitadas pelo amplo conceito de *formação*, elaborado por Magno. Segundo ele, um *elemento surrealista* é uma *formação* assim como um *elemento quântico*. Desse modo, imaginemos o seguinte *experimento mental* à luz da *ambivalência*: e se ao invés das formações ambivalentes dos *fótons gêmeos* usarmos as formações ambivalentes das *imagens surrealistas* como arranjo conceitual do protótipo?

Na *imagem surrealista*, descrita em nosso estudo, temos a formação de ambivalências consistentes: a *garrafa-cenoura* (fig. 1), o *dia-noite* (fig. 2) e o *conter-espalhar* (fig. 3). Então, quando imaginamos um dos elementos formados estamos, simultaneamente, acionando imagetivamente o outro. Portanto, se usamos *imagens surrealistas* ao invés de *fótons gêmeos*, o arranjo conceitual do *experimento mental* prossegue funcionando do mesmo modo, pois o que nos interessa é o funcionamento do aparelho abstrato de atuação, ou seja, da máquina imaginária edificada pelo experimento mental.

Façamos o seguinte exercício imaginativo: se infiltrarmos as formações ambivalentes contidas nas pinturas de Magritte na lógica das formações ambivalentes presente no protótipo da fotografia quântica, o que obteremos? Vejamos: na figura 1, temos a *garrafa* (*fóton gêmeo I*) e a *cenoura* (*fóton gêmeo II*) como elementos próprios do sistema de verificação. No sistema, temos o fundamento da *garrafa-cenoura* (*fenômeno de emaranhamento quântico*). Desse modo, se detecto a *garrafa*, estou detectando, simultaneamente, a *cenoura* – e vice-versa. Ou seja, se verifico o sistema, obterei sempre a formação *garrafa-cenoura* devido ao emaranhamento. Sigamos nos exemplos. Se detecto o *dia*, na figura 2, estou detectando, ao mesmo tempo, a *noite*, pois é *dia-noite* na paisagem do quadro. Se detecto o *conter* do *copo*, na figura 3, estou detectando, analogamente, o *espalhar* do *guarda-chuva*, pois o quadro apresenta a lógica do *conter-espalhar*.

Retomando e considerando os pressupostos descritos, assinalemos o argumento: através da utilização de elementos transdisciplinares – *ambivalência* e *formação* –, para a composição do nosso *experimento mental*, podemos ponderar e sugerir que o *protótipo da fotografia quântica* traz à tona mecanismos análogos ao aparelho surrealista montado por Breton e sofisticado por Magritte. Assim, podemos abordar o protótipo como um artefato, um instrumento, uma ferramenta ou um aparelho que possui utilizações extensas no campo *surrealista*, como um artifício que detém mecanicamente uma *surrealidade* – *sobrerreal*, em concomitância –, que é quântica, logo, destituída de contradição, funcionando segundo a lógica da ambivalência.

A geração de imagens a partir do mecanismo da ambivalência é um método surrealista de primeira ordem, logo, o protótipo pode ser pensado como uma máquina que ilumina, em seu fundamento infinitesimal, o *ponto do espírito* levantado por Breton. Não estaríamos equivocados ao afirmar que o protótipo torna protético o *sonho* – o trabalho do sonho e o desejo de acontecimento – dos surrealistas de manejar imagens segundo derivações ambivalentes.

O fato de atribuímos a propriedade surrealista ao protótipo não retira sua consolidação científica e sua potencial aplicação, por exemplo, em arranjos computacionais, em estudos ambientais e em diagnósticos médicos. Ao contrário, tal atribuição dá ao protótipo uma dinamicidade própria, onde podemos posicioná-lo, de forma simultânea, no interlúdio do que chamamos historicamente de *arte e ciência*.

## REFERÊNCIAS

- APOLLINAIRE, G. **As mamas de Tirésias**: drama surrealista em dois actos e um prólogo. Tradução de Aníbal Fernandes. Lisboa: Sistema Solar, 2012.
- BENJAMIN, W. **Magia e técnica, arte e política**. Tradução de Sérgio Paulo Rouanet. São Paulo: Brasiliense, 1987.
- BOHR, N. **Física atômica e conhecimento humano**: ensaios 1932-1957. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.
- BRADLEY, F. **Surrealismo**. Tradução de Sérgio Alcides. São Paulo: Cosac Naify, 2001.
- BRETON, A. **Manifestos do surrealismo**. Tradução de Sergio Pachá. Rio de Janeiro: Nau, 2001.
- CHAUÍ-BERLINCK, L. **O inconsciente**. São Paulo: Martins Fontes, 2014.
- EINSTEIN, A; PODOLSKY, B; ROSEN, N. Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete? **Physical Review**, vo. 47, p. 777-780, 1935. Disponível em: <<https://journals.aps.org/pr/pdf/10.1103/PhysRev.47.777>>. Acesso em: 2 nov. 2019.
- FREUD, S. **Introdução ao narcisismo, ensaios de metapsicologia e outros textos (1914-1916)**. Tradução de Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2010a. (Obras completas, 12)
- FREUD, S. **O mal-estar na civilização, novas conferências introdutórias à psicanálise e outros textos (1930-1936)**. Tradução de Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2010b. (Obras completas, 18)
- FREUD, S. **Totem e tabu, Contribuição à história do movimento psicanalítico e outros textos (1912-1914)**. Tradução de Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2012. (Obras completas, 11)
- FREUD, S. **A interpretação dos sonhos**. Tradução do alemão de Renato Zwick. Porto Alegre: L&PM, 2016.
- GRIBBIN, J. **À procura do Gato de Schrödinger**. Tradução de Mário Berberan Santos. Lisboa: Presença, 1988.
- HEISENBERG, W. **A parte e o todo**. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- HELDER, H. **Ou o poema contínuo**. São Paulo: A Girafa, 2006.
- KAUFNANN, P. **Dicionário enciclopédico de psicanálise**: o legado de Freud e Lacan. Tradução de Vera Ribeiro. Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.
- LEMOS, G *et al.* Quantum imaging with undetected photons. **Nature**, v. 512, p. 409-412, 2014. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v512/n7515/full/nature13586.html?foxtrotcallback=true>>. Acesso em: 2 nov. 2019.

---

REZENDE, Diego Pereira. Um experimento à luz da ambivalência: A formação da imagem surrealista através do protótipo da fotografia quântica.

PÓS:Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFMG. v.10, n.19: mai.2020  
Disponível em <<https://eba.ufmg.br/revistapos>>

MAGNO, MD. **ZIG/JAC: MAG** – Razão de um percurso. Rio de Janeiro: Novamente, 2015.

MAGRITTE, R. **Selected Writings**. Editado por Kathleen Rooney e Eric Plattner. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2016.

MEDEIROS, N. O primado heurístico da noção de “formação”: para uma teoria gnóstica do conhecimento. **Lumina**: Revista do PPGCOM/UFJF, v. 2, n. 2, 2008.

MERLEAU-PONTY, M. **O visível e o invisível**. Tradução de José Artur Gianotti e Armando Mora d’Oliveira. São Paulo: Perspectiva, 2012.

PAQUET, M. **Magritte**. Tradução de Lucília Filipe. Köln: Taschen, 2000.

SCHRÖDINGER, E. Discussion of Probability Relations between Separated Systems. **Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society**, v. 31, p. 555-563, 1935.

---

REZENDE, Diego Pereira. Um experimento à luz da ambivalência: A formação da imagem surrealista através do protótipo da fotografia quântica.

**PÓS:Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFMG**. v.10, n.19: mai.2020  
Disponível em <<https://eba.ufmg.br/revistapos>>

## NOTAS

- 1 “Por formação entende-se toda e qualquer forma, ordenação, articulação ou estrutura que há, das partículas e anti-partículas a uma ordenação simbólica (humana) qualquer, do código genético e dos ecossistemas vivos a todo tipo de técnica, língua, conhecimento ou arte (...). Quem diz formação diz artifício, ou seja, anonimato, série infinita, diferença de grau, homogeneidade, tensão, sexualidade, transcrição, criação, tecnologia, produtividade (ao invés de reprodutividade), dispersão e fractalidade” (MEDEIROS, 2008, p. 4).
- 2 Tradução nossa do título “Quantum Imaging with Undetected Photons”.
- 3 A cientista brasileira Gabriela Lemos (1982-) foi uma das integrantes da equipe que desenvolveu o projeto.
- 4 Segundo Apollinaire, quando o ser humano quis fazer uma imitação do andar, criou a roda, que não se parecia com uma perna. E, sem ter consciência disso, fez assim surrealismo (APOLLINAIRE, 2012, p. 19).
- 5 A vanguarda surrealista se insere em um processo volumoso de vanguardas surgidas no século XIX e XX. De modo geral, o que guiava esses processos era a experimentação e a reequação da criação artística: “Com frequência, o dadaísmo é considerado um precursor do surrealismo. Na verdade, a situação é descrita com maior precisão por Breton: tais movimentos foram ‘como duas ondas quebrando uma na outra’ (...). O dadaísmo foi anterior ao surrealismo, e este sobreviveu ao primeiro, mas durante algum tempo ambos coexistiram num fluxo contínuo de troca de estímulos e energias” (BRADLEY, 2001, p. 12).
- 6 “O inconsciente não é o lugar das trevas, da falta de razão e do ilógico; ele tem sua própria ‘lógica’, que não é a mesma do consciente” (CHAUI-BERLINCK, 2014, p. 42). Desse modo, “o inconsciente não conhece nem o tempo (as diferenças passado/presente/futuro estão abolidas), nem a contradição, nem a exclusão induzida pela negação, nem a alternativa, nem a dúvida, nem a incerteza, nem a diferença dos sexos. Substitui a realidade externa pela realidade psíquica. Obedece a regras próprias que desconhecem as relações lógicas conscientes de não contradição e de causa e efeito, que nos são habituais” (KAUFMANN, 1996, p. 265).
- 7 “Primário porque vem primeiro no desenvolvimento psíquico” (CHAUI-BERLINCK, 2014, p. 60).
- 8 “Os processos do lcs [inconsciente] tampouco levam em consideração a realidade. São sujeitos ao princípio do prazer; seu destino depende apenas de sua intensidade e de cumprirem ou não as exigências da regulação prazer-desprazer” (FREUD, 2010a, p. 128).
- 9 “Os processos do sistema lcs [inconsciente] são atemporais, isto é, não são ordenados temporalmente, não são alterados pela passagem do tempo, não têm relação nenhuma com o tempo. A referência ao tempo também se acha ligada ao trabalho do sistema Cs [consciente]” (FREUD, 2010a, p. 128).
- 10 “No âmbito psíquico é tão frequente a conservação do primitivo junto àquilo transformado que dele nasceu, que não é preciso demonstrá-lo mediante exemplos. Via de regra, isso ocorre em consequência de uma cisão no desenvolvimento. Parte de uma atitude, de um impulso instintual, permaneceu inalterada” (FREUD, 2010b, p. 20). Em outras palavras: “Graças à natureza indestrutível e incorrigível dos processos inconscientes de épocas remotas, aos quais era apropriado, também pode ter sobrevivido em épocas e circunstâncias posteriores, em que suas manifestações devem parecer estranhas. Essas são apenas sugestões, mas cuidadosamente desenvolvidas, elas mostrariam como podem ser importantes para o entendimento da evolução da cultura (FREUD, 2012, p. 116).
- 11 Retirado do texto *L’image*, publicado na revista literária francesa *Nord-Sud* (n. 13, 1918). Disponível em: <<http://bluemountain.princeton.edu/bluemtn/?a=d&d=bmtnaaw191803-01.2.1&>>. Acesso em: 02 nov. 2019.
- 12 Trecho retirado do livro *Os cantos de Maldoror*, de 1869.
- 13 Em francês, o significado de *trompe-l’oeil* se refere a algo que engana os olhos. É uma técnica usada em truques de perspectiva e em ilusões de ótica.

## NOTAS

---

14 “No total, portanto, o pensamento dialético é o que (...) admite que cada termo só é ele mesmo voltando-se para o termo oposto, torna-se o que é pelo movimento, sendo a mesma coisa para cada um passar para o outro ou vir a ser si mesmo, sair de si ou entrar em si” (MERLEAU-PONTY, 2012, p. 92).

15 Tradução nossa da seguinte citação: “We introduce and experimentally demonstrate a quantum imaging concept that relies on the indistinguishability of the possible sources of a photon that remains undetected”.

16 Algumas fontes utilizam a palavra *entrelaçamento* para nomear o mesmo fenômeno. Em nosso estudo, por convenção, usaremos sempre a palavra *emaranhamento*.

17 Tradução nossa do seguinte trecho: “When two systems, of which we know the states by their respective representatives, enter into temporary physical interaction due to known forces between them, and when after a time of mutual influence the systems separate again, then they can no longer be described in the same way as before (...) I would not call that one but rather the characteristic trait of quantum mechanics, the one that enforces its entire departure from classical lines of thought. By the interaction the two representatives (...) have become entangled”.

18 *Fótons são quanta de luz: quanta é o plural do quantum elementar de ação*, descoberto por Max Planck (1858-1947), em 1900. Partindo disso, em linhas gerais, *fótons gêmeos são fótons idênticos*, que são criados juntos em um mesmo átomo, portanto, nascem de um mesmo estado atômico e possuem uma mesma *polarização* – polarização é a direção do *campo elétrico* da luz.

19 “Schrödinger traçou-nos o seguinte quadro: uma caixa contendo uma substância radioativa, um detector de radiação (um contador Geiger, por exemplo), uma ampola de gás venenoso (gás cianídrico, por exemplo) e ainda um gato vivo. As coisas são dispostas de modo que haja cinquenta por cento de probabilidade de o detector registrar uma desintegração (fixa-se uma duração para o ensaio). Se isso acontecer, a ampola quebra-se e o gato morre. Senão, continua vivo. Antes de abirmos a caixa, não sabemos o que se passou: a desintegração radioativa dá-se ao acaso e é imprevisível excepto em termos estatísticos (...). Até que olhemos para o interior da caixa existe um detector que registrou e não registrou uma desintegração, uma ampola intacta e quebrada e um gato vivo e morto sem estar vivo nem morto” (GRIBBIN, 1988, p. 142-143).

20 Cristais de conversão paramétrica descendente (*down-conversion crystals*).

21 *Cardboard cut-out*.

22 *Silicon plate*.

23 Sílica: dióxido de silício.

24 *Fused silica plate*.

25 “Façamos agora a fantástica suposição de que Roma não seja uma morada humana, mas uma entidade psíquica com um passado igualmente longo e rico, na qual nada que veio a existir chegou a perecer, na qual, juntamente com a última fase de desenvolvimento, todas as anteriores continuam a viver (...). Quando queremos representar espacialmente o suceder histórico, isso pode se dar apenas com a justaposição no espaço; um mesmo espaço não admite ser preenchido duas vezes. Nossa tentativa parece uma brincadeira ociosa; ela tem uma justificação apenas: mostra-nos como estamos longe de dominar as peculiaridades da vida psíquica por meio da representação visual” (FREUD, 2010b, p. 22-23).

26 Tradução nossa do seguinte título: “Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?” (EINSTEIN; PODOLSKY; ROSEN, 1935).